

# 超音波白內障手術之主動流控性能 是否對於視神經受損之病患有利？

張毓帆醫師 / 台北榮民總醫院 眼科部

## 前言

超音波應用於眼科，在醫學上除了臨床應用之外，更常被使用於眼科疾病的治療。現今眼用超音波討論最大宗仍然是白內障手術超音波儀器之應用。當儀器日新月異的更新，儀器使用技術與手術技巧必須同時精進。

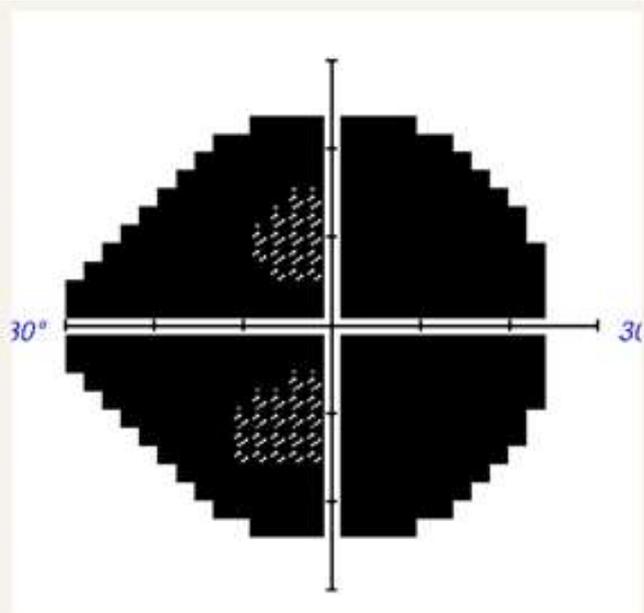
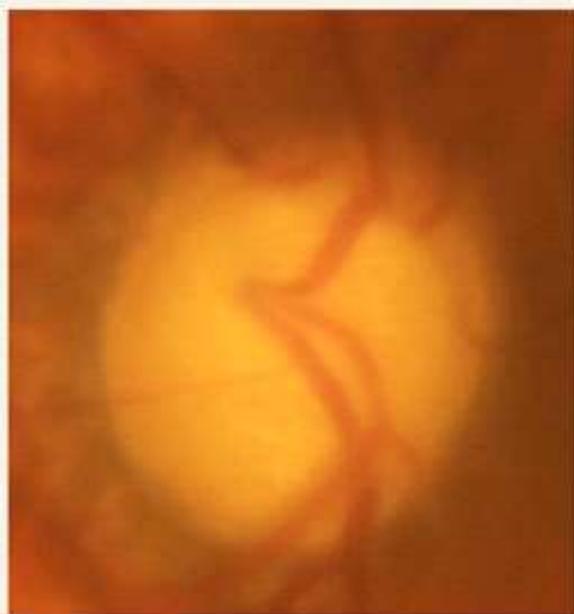
當病人患有白內障且需要手術治療時，一般臨床醫師會做以下評估：目前驗光數值，最佳矯正度數，眼壓值，裂隙燈角膜檢查，前房檢查，水晶体嚴重度檢查，瞳孔大小，散瞳眼底檢查，黃斑部檢查，以

及視神經檢查，確認目前導因於視力不良的情形進行白內障手術可使病患得到視力改善。本文針對罹患有視神經疾病導致視神經功能不良合併白內障之病患做討論。討論內容包括：超音波白內障手術進行時，因過程中會調控目標眼壓值以及產生眼壓變化，其變化是否會影響原本視神經受損之病患，以及新型超音波白內障手術儀器內新增之主動流控性能，是否對於此類視神經受損之病患有利。

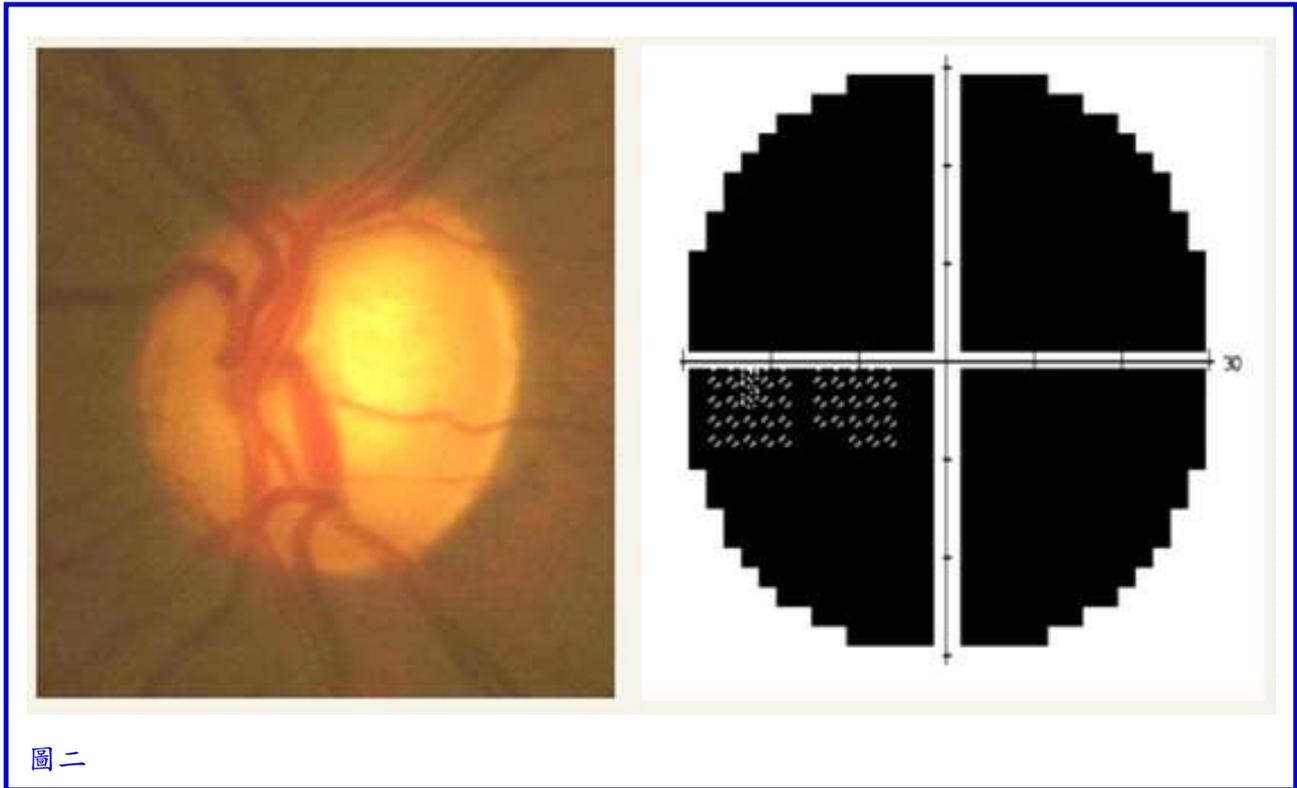
## 案例分享 1：

一位 78 歲之男性病患於

門診就診，主訴為右眼視力逐漸模糊大約 6 個月左右。此病患先前已接受青光眼之手術，眼壓得到良好的控制，但是視神經功能因嚴重青光眼已經有相當嚴重之受損。臨床檢查發現，病患之右眼視力僅可見 30 公分處手動，眼壓 10 毫米汞柱，白內障嚴重程度呈現第二級（屬於中度白內障）。眼底檢查視神經呈現嚴重神經凹盤擴大及神經盤萎縮，視野僅可見小範圍中心偏旁區域。（如圖一所示）。因白內障嚴重度符合手術需求，因此接受白內障摘除手術。使用的超音波儀器為



圖一



圖二

**Gravity-based infusion system**，利用水瓶高度調整目標眼壓值，設定參數為 65-70 毫米汞柱。手術後視力恢復良好，大約一個月左右矯正視力進步到 0.2。

### 案例分享 2：

一位 65 歲女性，因顱頸交界腦膜瘤合併左側視神經壓迫性病變，因此左眼視力原本已嚴重受損。腦膜瘤接受過兩次手術清除後，後續病患仍覺得視力持續退步。此病患原本就診斷雙眼青光眼已接受青光眼藥物治療。眼科檢查發現左眼最佳矯正視力僅 0.01，裂隙燈檢查白內障呈現三級嚴重度(中度至重度白內障)。眼底檢查發現左側視神經凹陷變大以及神經盤呈現稍微蒼白，視野檢查僅中心偏旁區域可見，為重度視野缺損。經溝通後病患決定接受左眼白內障摘除手術。使用的超音波儀器為

**Gravity-based infusion system**，利用水瓶高度調整目標眼壓值，設定參數比前一位案例上升至為 70-90 毫米汞柱。手術隔天病患明顯感覺視力較差，僅可數手指數目無法辨認視力表上的字體，但經過大約一個月左右，矯正視力才緩慢進步到 0.1。

這兩個案例都是視神經受損的個案，由以上兩個案例分析，可發現超音波儀器之不同參數設定，可以影響病患的視力恢復速度和狀況。

### 眼內壓恆定之因素

白內障超音波乳化術，最重要的就是維持眼內壓力的恆定。維持固定眼壓的方式有以下兩種：

1. 被動以重力為基礎的加壓系統(**gravity-based system**): 眼壓的維持是根據一罐掛吊在儀器旁的水瓶高度來調整，水瓶越高壓力為高。馬達將眼內進

水排出的吸取速度(**aspiration flow rate**)與眼壓高低成反比。此系統反應時間較慢，容易在反應過程中因為眼壓突然下降導致眼內壓失衡，前房(**anterior chamber**)變動大，較容易有手術併發症。

2. 主動加壓系統(**active fluidic system**): 利用擠壓水袋之方式主動為眼內加壓。當超音波手術探頭偵測到眼內壓下降或是水分排出速度增快時，立即反應至水袋加壓系統提供正壓到眼內以維持壓力。此系統好處是反應即時且快速，有較高的手術效能以及安全性。

過去有許多文獻資料統計，被動與主動加壓系統，於手術效率，手術安全性等衡量，主動加壓系統優於傳統的被動重力系統。國外亦有豬眼以及人造眼前房的測試系統，觀察眼內壓在被動與主動壓力系統下的變化，可以觀察到被

表格一 白內障超音波手術儀儀器之主動與被動加壓系統比較

	主動加壓系統	被動加壓系統
晶體吸除後之吸力變化 (occlusion break surge)	變化量小，可以即時反應增加 壓力 (surge protection)	變化量大，容易因為延遲反應 造成手術併發症。(delay sensing)
前房體積改變量	穩定，改變量小	不穩定，改變量大
預期壓力設定	自動	手動

動壓力系統的眼內壓浮動 (intraocular pressure fluctuation) 較大，容易造成後房玻璃體前緣破裂，影響整體手術預後。而前述也提到，當馬達將眼內進水排出的吸取速度 (aspiration flow rate) 上升時，眼壓值會下降，此時只有主動加壓系統能夠即時維持眼壓恆定，不至於造成過多的眼內壓浮動。主動與被動加壓系統，整理如表格一。

#### 手術中之眼內壓變化較容易影響視神經受損之病患

在諸多臨床的資料和研究顯示，白內障手術當中，若能維持恆定的眼壓，較不容易影

響到視神經的功能。我們將病患分成兩個族群來討論：

#### 1. 視神經功能正常之病患：

A. 短期的壓力輕微上升(大約 30-35 毫米汞柱)，並不至於嚴重影響病患視神經功能，但若這樣的情形超過三個月，則可能有潛在的破壞性。

B. 短期壓力嚴重上升(大約 70 毫米汞柱)，維持兩週以上即具有破壞性。

C. 眼壓上升超過 70 毫米汞柱，則一定會有視神經的破壞性。

#### 2. 視神經功能受損之病患：

A. 短期的壓力輕微上升 (50%左右)，一個月左右就有可

能造成漸進性視神經功能破壞。

B. 短期壓力上升超過 30-50 毫米汞柱，一天以內就有可能造成視神經功能破壞。

#### 總結

使用主動加壓系統，能夠減少眼壓的變動值，且因為加壓系統有主動進水能力可以防止眼內前房體積快速浮動，目標眼壓值的設定也能維持在較低的狀態，且同時加強手術效率，手術安全性，對於原先視神經功能較差的病患，不讓故高的眼壓值以及過大的眼壓變化量產生，著實是一項有利的保護機制。